

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-045313

(43)Date of publication of application : 16.02.2001

(51)Int.Cl.

H04N 1/60

H04N 1/46

(21)Application number : 11-216448

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

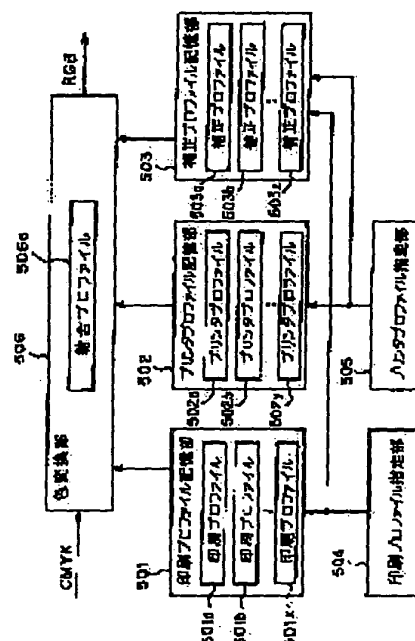
(22)Date of filing : 30.07.1999

(72)Inventor : KONDO HIROKAZU

(54) METHOD AND DEVICE FOR CONVERTING COLOR, COLOR CONVERSION PROGRAM STORAGE MEDIUM AND METHOD FOR CORRECTING COLOR**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a proof image highly matching the color while suppressing the increase of a memory capacity by converting image data defined in a first color space into image data defined in the second color space by using a printer profile and a correction profile.

SOLUTION: A printing profile, which is adapted to information inputted from a printing profile designating part 504, is read from plural printing profiles 501a, 501b,... 501x stored in a printing profile storage part 501 based on the information and is inputted to a color converting part 506. In the meantime, the printer profile designated by the information is read from a printer profile storage part 502 based on information from a printer profile designating part 505 and is inputted to the color converting part 506. Then image data defined in the first color space is converted into image data defined in the second color space by using of the correction profile.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

24.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-45313

(P2001-45313A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 4 N	1/60	H 0 4 N	D 5 C 0 7 7
	1/46		Z 5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平11-216448

(22) 出願日 平成11年7月30日 (1999.7.30)

(71) 出願人 000005201
富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 近藤 浩和
神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100094330
弁理士 山田 正紀 (外2名)

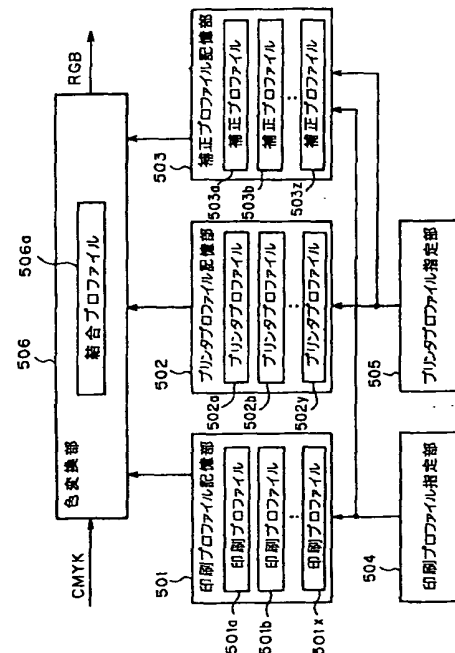
Fターム (参考) 5C077 LL12 MM27 MP08 NP01 PP32
PP33 PP37 PQ12 PQ22 PQ23
5C079 HA19 HB01 HB03 HB11 HB12
KA04 LB02 MA01 MA04 MA10
MA11 NA03 NA29

(54) 【発明の名称】 色変換方法、色変換装置、色変換プログラム記憶媒体、色補正方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、プルーフ画像を得るための色変換方法等に関し、プルーフ画像を出力するプリンタの台数が増えた場合であっても、色変換用 LUT の生成に必要なデータを格納しておくためのメモリ容量の増加の程度を抑え、かつ、高精度に色が一致したプルーフ画像を得る色変換を行なう。

【解決手段】 印刷プロファイルとプリンタプロファイルとの組合せに対応した補正プロファイルを、印刷プロファイルやプリンタプロファイルとは別に記憶しておく。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 印刷用の画像データを記述する第 1 の色空間で定義された画像データを、該画像データに基づく画像を所定の印刷条件下で印刷して得たときの該画像の色を再現したブルー画像をプリンタを用いて出力する際の、該プリンタ用の画像データを記述する第 2 の色空間で定義される画像データに変換する色変換方法において、

前記第 1 の色空間における座標値とデバイス非依存の測色色空間の座標値との対応を定義した、印刷条件に対応した印刷プロファイルと、前記第 2 の色空間における座標値と測色色空間の座標値との対応を定義した、ブルー画像を出力するプリンタのプリント条件に対応したプリンタプロファイルと、さらに、これら印刷プロファイルおよびプリンタプロファイルからなる、前記第 1 の色空間の座標値を前記第 2 の色空間の座標値に変換する変換定義を補正する補正プロファイルとを用いて、前記第 1 の色空間で定義された画像データを前記第 2 の色空間で定義される画像データに変換することを特徴とする色変換方法。

【請求項 2】 前記補正プロファイルとして、前記第 1 の色空間で定義された画像データを、前記第 1 の色空間で定義された画像データが前記印刷プロファイルにより変換されてなる測色色空間の画像データを補正する補正データに変換する補正プロファイルを用いることを特徴とする請求項 1 記載の色変換方法。

【請求項 3】 前記補正プロファイルとして、前記第 1 の色空間で定義された画像データが前記印刷プロファイルにより変換されてなる測色色空間の画像データを、該測色色空間の画像データを補正する補正データに変換する補正プロファイルを用いることを特徴とする請求項 1 記載の色変換方法。

【請求項 4】 前記補正プロファイルとして、前記第 1 の色空間で定義された画像データを、前記第 1 の色空間で定義された画像データが前記印刷プロファイルにより変換されてなる測色色空間の画像データがさらに前記プリンタプロファイルにより変換されてなる前記第 2 の色空間の画像データを補正する補正データに変換する補正プロファイルを用いることを特徴とする請求項 1 記載の色変換方法。

【請求項 5】 前記補正プロファイルとして、前記第 1 の色空間で定義された画像データが前記印刷プロファイルにより変換されてなる測色色空間の画像データを、前記第 1 の色空間で定義された画像データが前記印刷プロファイルにより変換されてなる測色色空間の画像データがさらに前記プリンタプロファイルにより変換されてなる前記第 2 の色空間の画像データを補正する補正データに変換する補正プロファイルを用いることを特徴とする請求項 1 記載の色変換方法。

【請求項 6】 前記印刷プロファイルと前記プリンタ

プロファイルと前記補正プロファイルとを結合させた結合プロファイルを作成し、該結合プロファイルを用いて、前記第 1 の色空間で定義された画像データを前記第 2 の色空間で定義される画像データに変換することを特徴とする請求項 1 記載の色変換方法。

【請求項 7】 印刷用の画像データを記述する第 1 の色空間で定義された画像データを、該画像データに基づく画像を所定の印刷条件下で印刷して得たときの該画像の色を再現したブルー画像をプリンタを用いて出力する際の、該プリンタ用の画像データを記述する第 2 の色空間で定義される画像データに変換する色変換装置において、前記第 1 の色空間における座標値とデバイス非依存の測色色空間の座標値との対応を定義した、印刷条件に対応した印刷プロファイルを 1 つ以上記憶する印刷プロファイル記憶部と、

前記第 2 の色空間における座標値と測色色空間の座標値との対応を定義した、ブルー画像を出力するプリンタのプリント条件に対応したプリンタプロファイルを 1 つ以上記憶するプリンタプロファイル記憶部と、

印刷プロファイルとプリンタプロファイルとの組合せに対応した、これら印刷プロファイルとプリンタプロファイルとからなる、前記第 1 の色空間の座標値を前記第 2 の色空間の座標値に変換する変換定義を補正する補正プロファイルを、前記印刷プロファイル記憶部に記憶された印刷プロファイルと前記プリンタプロファイル記憶部に記憶されたプリンタプロファイルとの組合せごとに記憶する補正プロファイル記憶部と、

印刷プロファイルを指定する印刷プロファイル指定部と、

プリンタプロファイルを指定するプリンタプロファイル指定部と、

前記印刷プロファイル指定部により指定された印刷プロファイルを前記印刷プロファイル記憶部から読み出すとともに、前記プリンタプロファイル指定部により指定されたプリンタプロファイルを前記プリンタプロファイル記憶部から読み出し、さらに前記印刷プロファイル指定部および前記プリンタプロファイル指定部で指定された印刷プロファイルとプリンタプロファイルとの組合せに対応した補正プロファイルを前記補正プロファイル記憶部から読み出して、これら読み出した印刷プロファイルとプリンタプロファイルと補正プロファイルとを用いて、前記第 1 の色空間で定義された画像データを前記第 2 の色空間で定義される画像データに変換する色変換部とを備えたことを特徴とする色変換装置。

【請求項 8】 前記色変換部は、前記印刷プロファイル記憶部、前記プリンタプロファイル記憶部、および前記補正プロファイル記憶部からそれぞれ読み出した印刷プロファイル、プリンタプロファイルおよび補正プロファイルを結合させた結合プロファイルを作成し、該結合プロファイルを用いて、前記第 1 の色空間で定義された画

像データを前記第2の色空間で定義される画像データに変換するものであることを特徴とする請求項7記載の色変換装置。

【請求項9】 印刷用の画像データを記述する第1の色空間で定義された画像データを、該画像データに基づく画像を所定の印刷条件下で印刷して得たときの該画像の色を再現したブルー画像をプリンタを用いて出力する際の、該プリンタ用の画像データを記述する第2の色空間で定義される画像データに変換する色変換プログラムが記憶されてなる色変換プログラム記憶媒体であって、前記第1の色空間における座標値とデバイス非依存の測色色空間の座標値との対応を定義した、印刷条件に対応した印刷プロファイルと、前記第2の色空間における座標値と測色色空間の座標値との対応を定義した、ブルー画像を出力するプリンタのプリント条件に対応したプリンタプロファイルと、さらに、これら印刷プロファイルおよびプリンタプロファイルからなる、前記第1の色空間の座標値を前記第2の色空間の座標値に変換する変換定義を補正する補正プロファイルとを用いて、前記第1の色空間で定義された画像データを前記第2の色空間で定義される画像データに変換する色変換プログラムが記憶されてなることを特徴とする色変換プログラム記憶媒体。

【請求項10】 前記色変換プログラムが、前記印刷プロファイルと前記プリンタプロファイルと前記補正プロファイルとを結合させた結合プロファイルを作成し、該結合プロファイルを用いて、前記第1の色空間で定義された画像データを前記第2の色空間で定義される画像データに変換するものであることを特徴とする請求項9記載の色変換プログラム記憶媒体。

【請求項11】 印刷用の画像データを記述する第1の色空間で定義された画像データに基づく画像を所定の印刷条件下で印刷して得たときの該画像の色を再現したブルー画像をプリンタを用いて出力する際の、該ブルー画像上に再現される色を補正する色補正方法において、前記第1の色空間における座標値とデバイス非依存の測色色空間の座標値との対応を定義した、印刷条件に対応した印刷プロファイルと、ブルー画像を出力するプリンタ用の画像データを記述する第2の色空間における座標値と測色色空間の座標値との対応を定義した、該プリンタのプリント条件に対応したプリンタプロファイルとを用いて、前記第1の色空間で定義された、カラーチャートを表わす第1の画像データを、前記第2の色空間で定義された第2の画像データに変換し、該第2の画像データに基づくカラーチャートを前記プリンタにより出力し、出力されたカラーチャートを測色することにより、前記第1の色空間の座標値とデバイス非依存の測色色空間の座標値との対応を定義する補正前ブルーファプロファイルを求め、

前記印刷プロファイルと前記補正前ブルーファプロファイルとに基づいて、あるいはさらに前記プリンタプロファイルにも基づいて、前記印刷プロファイルと前記プリンタプロファイルとからなる、前記第1の色空間の座標値を前記第2の色空間の座標値に変換する変換定義を補正する補正プロファイルを求めることを特徴とする色補正方法。

【請求項12】 前記補正プロファイルとして、前記第1の色空間で定義された画像データを、前記第1の色空間で定義された画像データが前記印刷プロファイルにより変換されてなる測色色空間の画像データを補正する補正データに変換する、前記補正前ブルーファプロファイルと前記印刷プロファイルとの差分からなる補正プロファイルを求めることを特徴とする請求項11記載の色補正方法。

【請求項13】 前記補正プロファイルとして、前記第1の色空間で定義された画像データが前記印刷プロファイルにより変換されてなる測色色空間の画像データを、該測色色空間の画像データを補正する補正データに変換する、前記印刷プロファイルと前記補正前ブルーファプロファイルとの結合からなる補正プロファイルを求めることを特徴とする請求項11記載の色補正方法。

【請求項14】 前記補正プロファイルとして、前記第1の色空間で定義された画像データを、前記第1の色空間で定義された画像データが前記印刷プロファイルにより変換されてなる測色色空間の画像データがさらに前記プリンタプロファイルにより変換されてなる前記第2の色空間の画像データを補正する補正データに変換する、前記補正前ブルーファプロファイルと前記プリンタプロファイルとの結合からなる第1の結合プロファイルと、前記印刷プロファイルと前記プリンタプロファイルとの結合からなる第2の結合プロファイルとの差分からなる補正プロファイルを求めることを特徴とする請求項11記載の色補正方法。

【請求項15】 前記補正プロファイルとして、前記前記第1の色空間で定義された画像データが前記印刷プロファイルにより変換されてなる測色色空間の画像データを、前記第1の色空間で定義された画像データが前記印刷プロファイルにより変換されてなる測色色空間の画像データがさらに前記プリンタプロファイルにより変換されてなる前記第2の色空間の画像データを補正する補正データに変換する、前記印刷プロファイル、前記補正前ブルーファプロファイル、および前記プリンタプロファイルの結合からなる結合プロファイルと、前記プリンタプロファイルとの差分からなる補正プロファイルを求めることを特徴とする請求項11記載の色補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー印刷機によりカラー印刷を行なうにあたり、プリンタを用いてカラ

一印刷物の色を再現したブルーフ画像を出力するシステムに適用される、ブルーフ画像の色をカラー印刷物の色に一致させた色変換を行なう色変換方法、色変換装置、コンピュータシステムにローディングされてそのコンピュータシステムを色変換装置として動作させるための色変換プログラムが記憶されてなる色変換プログラム記憶媒体、および、ブルーフ画像の色をカラー印刷物の色に一層近づけるための色補正方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、カラー印刷機を用いてカラー画像印刷を行なうにあたっては、印刷を行なう前に、カラープリンタ等を用いて、その印刷機で印刷される画像の色と極力同じ色に似せたブルーフ画像を作成することが行なわれている。プリンタでブルーフ画像を作成するにあたっては、印刷を行なおうとしている印刷機の種類や、その印刷機の使用条件等（使用されるインクの種類や印刷される紙の紙質等；印刷機の種類を含め、これらをまとめて、ある1つの印刷に必要な条件を印刷条件と称する）に対応した、画像データと実際の印刷物の色との関係を記述した印刷プロファイルと、プリンタの種類やそのプリンタの使用条件等（これらをまとめて、ある1つのプリント出力に必要な条件をプリント条件と称する）に対応した、画像データと実際にプリント出力される画像の色との関係を記述したプリンタプロファイルとを知り、これらの印刷プロファイルとプリンタプロファイルとに基づいて印刷用の画像データをプリンタ用の画像データに変換し、この変換されたプリンタ用の画像データに基づいてブルーフ画像を作成する。こうすることにより、実際の印刷物とある程度色の一致したブルーフ画像を作成することができる。通常、典型的な印刷条件に対応した印刷プロファイルは印刷業者から提供され、プリンタプロファイルもそのプリンタのメーカーから提供される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、印刷プロファイルおよびプリンタプロファイルを入手あるいは作成して、それらの印刷プロファイルおよびプリンタプロファイルに基づいて色変換を行ないブルーフ画像を作成しても、様々な変動要因、誤差要因の複合により、ブルーフ画像の色が実際に印刷して得た画像の色と十分には一致しないことがある。このような色の不一致を補正するために、印刷により得られた画像の色とブルーフ画像の色との差分に基づいて印刷プロファイルを補正することにより、それらの画像間の色の一致の改善を図ることが考えられている（特願平11-009875号参照）。

【0004】ここで、プリンタにも各種のものが存在し、ブルーフ画像を得るプリンタを、複数種類のプリンタの中から、例えばブルーフ画像の作成スピードやコスト等に応じて選択するようにシステムを構築した場合、上記の、印刷プロファイルを補正する手法では問題が生

じることがある。

【0005】すなわち、上記の、実際の印刷により得られる画像とプリンタで作成したブルーフ画像との色の差分に基づいて印刷プロファイルを補正する手法の場合、その差分には、印刷プロファイル側の変動要因、誤差要因とプリンタプロファイル側の変動要因、誤差要因との双方が混然となって入り込んでいるため、その差分に基づいて補正された印刷プロファイルは、その1台のプリンタ（あるいは1つのプリント条件）との組合せについてのみ使用可能な印刷プロファイルとなってしまうことになる。したがって、新たなプリンタが追加されると、その補正された印刷プロファイルは新たなプリンタには適合せず、使用不能となってしまうという問題がある。

【0006】この問題を解決するために、プリンタの種類ごとに（あるいはプリント条件ごとに）そのプリンタあるいはそのプリント条件に適合した印刷プロファイルを作成しておき、ブルーフ画像を作成するプリンタやプリント条件の選択に合わせてそのプリンタあるいはそのプリント条件に適合した印刷プロファイルを用いることが考えられる。しかしながら、印刷プロファイルは、通常、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（黒）の4色分の画像データ（4次元データ）と、測色値、例えば $L^*a^*b^*$ （以下では $*$ は省略し、単に $L^*a^*b^*$ と略記する）の3次元データとの間の変換用の LUT （ルックアップテーブル）として定義され、膨大なメモリ容量を必要とするため、そのような LUT をプリンタの種類ごとに持つのでは必要なメモリ容量が大きくなり過ぎてしまう結果となる。ここで、印刷プロファイルも1つではなく、印刷条件ごとに存在するものであるから、印刷プロファイルは、印刷条件とプリンタ（プリント条件）との組合せの数だけ必要となり、きわめて膨大なメモリ容量を必要とし、現実的ではない。

【0007】本発明は、上記事情に鑑み、ブルーフ画像を出力するプリンタが複数種類存在するシステムにも適合した、印刷により得られる画像の色と十分に一致した色のブルーフ画像を得るように色変換を行なう、色変換方法、色変換装置、コンピュータシステムを色変換装置として使用するための色変換プログラムが記憶された色変換プログラム記憶媒体、および、ブルーフ画像の色をカラー印刷物の色に十分に一致させる色補正方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の色変換方法は、印刷用の画像データを記述する第1の色空間で定義された画像データを、その画像データに基づく画像を所定の印刷条件下で印刷して得たときのその画像の色を再現したブルーフ画像をプリンタを用いて出力する際の、そのプリンタ用の画像データを記述する第2の色空間で定義される画像データに変換する色変換方法において、上記第1の色空間における座標値とデバ

イス非依存の測色空間の座標値との対応を定義した、印刷条件に対応した印刷プロファイルと、上記第2の色空間における座標値と測色空間の座標値との対応を定義した、ブルー画面を出力するプリンタのプリント条件に対応したプリンタプロファイルと、さらに、これら印刷プロファイルおよびプリンタプロファイルからなる、上記第1の色空間の座標値を上記第2の色空間の座標値に変換する変換定義を補正する補正プロファイルとを用いて、上記第1の色空間で定義された画像データを上記第2の色空間で定義される画像データに変換することを特徴とする。

【0009】印刷プロファイルとプリンタプロファイルとを用いてブルー画面を作成したとき、そのブルー画面の色は実際の印刷により得られる画像の色から大きく外れている訳ではなく、通常はほぼ一致し、わずかな相違のみが存在する。したがって、上記の補正プロファイルは、印刷プロファイル自体あるいはプリンタプロファイル自体と比較し、僅かなメモリ容量で済むことになる。

【0010】本発明の色変換方法は、印刷プロファイルおよびプリンタプロファイルはそのままにしておき、補正プロファイルを印刷プロファイルやプリンタプロファイルとは別に用意して用いるようにしたため、プリンタの種類が増えても必要なメモリ容量の増加は僅かで済み、色が十分に一致したブルー画面を作成することができる。

【0011】ここで、上記本発明の色変換方法は、上記補正プロファイルとして、上記第1の色空間で定義された画像データを、上記第1の色空間で定義された画像データが印刷プロファイルにより変換されてなる測色空間の画像データを補正する補正データに変換する補正プロファイルを用いるものであってもよく、あるいは、上記補正プロファイルとして、上記第1の色空間で定義された画像データが印刷プロファイルにより変換されてなる測色空間の画像データを、その測色空間の画像データを補正する補正データに変換する補正プロファイルを用いるものであってもよく、あるいは、上記補正プロファイルとして、上記第1の色空間で定義された画像データが印刷プロファイルにより変換されてなる測色空間の画像データがさらにプリンタプロファイルにより変換されてなる上記第2の色空間の画像データを補正する補正データに変換する補正プロファイルを用いるものであってもよく、あるいは、上記補正プロファイルとして、上記第1の色空間で定義された画像データが印刷プロファイルにより変換されてなる測色空間の画像データがさらにプリンタプロファイルにより変換されてなる上記第2の色空間の画像データを補正する補正データに変換する

補正プロファイルを用いるものであってもよい。

【0012】上記のいずれの補正プロファイルの場合も少ないメモリ容量で済み、その補正プロファイルを用いることにより十分な色の一致を得ることができる。

【0013】また、上記本発明の色変換方法において、印刷プロファイルとプリンタプロファイルと補正プロファイルとを結合させた結合プロファイルを作成し、その結合プロファイルを用いて、上記第1の色空間で定義された画像データを上記第2の色空間で定義される画像データに変換することが好ましい。

【0014】このような結合プロファイルを作成し、その結合プロファイルを用いることにより、第1の色空間（例えばCMYKの色空間）で定義された印刷用の画像データを第2の色空間（例えばRGBの色空間）で定義されたプリンタ用の画像データに直接に変換することができ、色変換処理の高速化が図られる。

【0015】尚、本発明において、例えば印刷プロファイルについて例示的に説明すると、印刷プロファイルは、印刷用の画像データを記述する第1の色空間（通常は、CMYKの4色からなる色空間）における座標値とデバイス非依存の測色空間（例えばXYZ、Lab等の色空間）の座標値との関係を定義するものであり、ここでは、第1の色空間における座標値を測色空間の座標値に変換するものと、それとは逆に、測色空間の座標値を第1の色空間の座標値に変換するものとを双方を区別せずに印刷プロファイルと称し、相互を区別する必要があるときは、デバイス依存の色空間（第1の色空間）の座標値をデバイス非依存の測色空間の座標値に変換するものを順変換印刷プロファイル（あるいは単に印刷プロファイル）と称し、デバイス非依存の測色空間の座標値をデバイス依存の色空間（第1の色空間）の座標値に変換するものを逆変換印刷プロファイルと称する。プリンタプロファイル等、他のプロファイルについても同様である。

【0016】また、本発明の色変換装置は、印刷用の画像データを記述する第1の色空間で定義された画像データを、その画像データに基づく画像を所定の印刷条件下で印刷して得たときのその画像の色を再現したブルー画面をプリンタを用いて出力する際の、プリンタ用の画像データを記述する第2の色空間で定義される画像データに変換する色変換装置において、上記第1の色空間における座標値とデバイス非依存の測色空間の座標値との対応を定義した、印刷条件に対応した印刷プロファイルを1つ以上記憶する印刷プロファイル記憶部と、上記第2の色空間における座標値と測色空間の座標値との対応を定義した、ブルー画面を出力するプリンタのプリント条件に対応したプリンタプロファイルを1つ以上記憶するプリンタプロファイル記憶部と、印刷プロファイルとプリンタプロファイルとの組合せに対応した、これら印刷プロファイルとプリンタプロファイルとからな

る、上記第1の色空間の座標値を第2の色空間の座標値に変換する変換定義を補正する補正プロファイルを、印刷プロファイル記憶部に記憶された印刷プロファイルとプリンタプロファイル記憶部に記憶されたプリンタプロファイルとの組合せごとに記憶する補正プロファイル記憶部と、印刷プロファイルを指定する印刷プロファイル指定部と、プリンタプロファイルを指定するプリンタプロファイル指定部と、印刷プロファイル指定部により指定された印刷プロファイルを印刷プロファイル記憶部から読み出すとともに、プリンタプロファイル指定部により指定されたプリンタプロファイルをプリンタプロファイル記憶部から読み出し、さらに印刷プロファイル指定部およびプリンタプロファイル指定部で指定された印刷プロファイルとプリンタプロファイルとの組合せに対応した補正プロファイルを補正プロファイル記憶部から読み出して、これら読み出した印刷プロファイルとプリンタプロファイルと補正プロファイルとを用いて、上記第1の色空間で定義された画像データを上記第2の色空間で定義される画像データに変換する色変換部とを備えたことを特徴とする。

【0017】本発明の色変換装置は、印刷プロファイルとプリンタプロファイルをそれぞれ記憶するとともに、印刷プロファイルとプリンタプロファイルとの組合せに対応した補正プロファイルを記憶しておき、印刷プロファイルとプリンタプロファイルとの指定を受けて、印刷プロファイルとプリンタプロファイルを読み出すとともに、それら指定された印刷プロファイルとプリンタプロファイルとの組合せに対応する補正プロファイルを読み出し、それら読み出した印刷プロファイル、プリンタプロファイル、および補正プロファイルを用いて色変換を行なうものであり、印刷プロファイル自体を補正する場合と比べ、少ないメモリ容量で補正プロファイルを記憶しておき、高精度の色変換が可能となる。

【0018】ここで、上記本発明の色変換装置において、上記色変換部は、印刷プロファイル記憶部、プリンタプロファイル記憶部、および上記補正プロファイル記憶部からそれぞれ読み出した印刷プロファイル、プリンタプロファイルおよび補正プロファイルを結合させた結合プロファイルを作成し、その結合プロファイルを用いて、上記第1の色空間で定義された画像データを上記第2の色空間で定義される画像データに変換するものであることが好ましい。

【0019】実際の色変換にあたっては、このような結合プロファイルを作成してその結合プロファイルを用いて色変換を行なうことにより、高速な色変換が可能となる。

【0020】また、本発明の色変換プログラム記憶媒体は、印刷用の画像データを記述する第1の色空間で定義された画像データを、その画像データに基づく画像を所定の印刷条件下で印刷して得たときのその画像の色を再

現したブルーフ画像をプリンタを用いて出力する際の、プリンタ用の画像データを記述する第2の色空間で定義される画像データに変換する色変換プログラムが記憶されてなる色変換プログラム記憶媒体であって、上記第1の色空間における座標値とデバイス非依存の測色色空間の座標値との対応を定義した、印刷条件に対応した印刷プロファイルと、上記第2の色空間における座標値と測色色空間の座標値との対応を定義した、ブルーフ画像を出力するプリンタのプリント条件に対応したプリンタプロファイルと、さらに、これら印刷プロファイルおよびプリンタプロファイルからなる、上記第1の色空間の座標値を上記第2の色空間の座標値に変換する変換定義を補正する補正プロファイルとを用いて、上記第1の色空間で定義された画像データを上記第2の色空間で定義される画像データに変換する色変換プログラムが記憶されてなることを特徴とする。

【0021】ここで、上記本発明の色変換プログラム記憶媒体において、上記色変換プログラムが、印刷プロファイルとプリンタプロファイルと補正プロファイルとを結合させた結合プロファイルを作成し、その結合プロファイルを用いて、上記第1の色空間で定義された画像データを上記第2の色空間で定義される画像データに変換するものであることが好ましい。

【0022】本発明の色変換プログラム記憶媒体に記憶された色変換プログラムによれば、コンピュータシステムにローディングし、そのコンピュータシステムに本発明の色変換方法を実現させることができる。

【0023】また、上記では、補正プロファイルの求め方には言及しなかったが、補正プロファイルは以下のようにして求めることができる。

【0024】すなわち、その補正プロファイルの求め方を主題とする本発明の色補正方法は、印刷用の画像データを記述する第1の色空間で定義された画像データに基づく画像を所定の印刷条件下で印刷して得たときのその画像の色を再現したブルーフ画像をプリンタを用いて出力する際の、そのブルーフ画像上に再現される色を補正する色補正方法において、上記第1の色空間における座標値とデバイス非依存の測色色空間の座標値との対応を定義した、印刷条件に対応した印刷プロファイルと、ブルーフ画像を出力するプリンタ用の画像データを記述する第2の色空間における座標値と測色色空間の座標値との対応を定義した、上記プリンタのプリント条件に対応したプリンタプロファイルとを用いて、上記第1の色空間で定義された、カラーチャートを表わす第1の画像データを、上記第2の色空間で定義された第2の画像データに変換し、その第2の画像データに基づくカラーチャートを上記プリンタにより出力し、出力されたカラーチャートを測色することにより、上記第1の色空間の座標値とデバイス非依存の測色色空間の座標値との対応を定義する補正前ブルーファプロファイルを求め、上記印刷

プロファイルと上記補正前ブルーファプロファイルとに基づいて、あるいはさらに上記プリンタプロファイルにも基づいて、上記印刷プロファイルと上記プリンタプロファイルとからなる、上記第1の色空間の座標値を上記第2の色空間を座標値に変換する変換定義を補正する補正プロファイルを求めることを特徴とする。

【0025】ここで、上記本発明の色変換方法は、上記補正プロファイルとして、上記第1の色空間で定義された画像データを、上記第1の色空間で定義された画像データが印刷プロファイルにより変換されてなる測色色空間の画像データを補正する補正データに変換する、上記補正前ブルーファプロファイルと印刷プロファイルとの差分からなる補正プロファイルを求めるものであってもよく、あるいは、上記補正プロファイルとして、上記第1の色空間で定義された画像データが印刷プロファイルにより変換されてなる測色色空間の画像データを、その測色色空間の画像データを補正する補正データに変換する、印刷プロファイルと補正前ブルーファプロファイルとの結合からなる補正プロファイルを求めるものであってもよく、あるいは上記補正プロファイルとして、上記第1の色空間で定義された画像データを、上記第1の色空間で定義された画像データが印刷プロファイルにより変換されてなる測色色空間の画像データがさらにプリンタプロファイルにより変換されてなる上記第2の色空間の画像データを補正する補正データに変換する、上記補正前ブルーファプロファイルとプリンタプロファイルとの結合からなる第1の結合プロファイルと、印刷プロファイルとプリンタプロファイルとの結合からなる第2の結合プロファイルとの差分からなる補正プロファイルを求めるものであってもよく、あるいは、上記補正プロファイルとして、上記第1の色空間で定義された画像データが印刷プロファイルにより変換されてなる測色色空間の画像データを、上記第1の色空間で定義された画像データが印刷プロファイルにより変換されてなる測色色空間の画像データがさらにプリンタプロファイルにより変換されてなる上記第2の色空間の画像データを補正する補正データに変換する、印刷プロファイル、補正前ブルーファプロファイル、およびプリンタプロファイルの結合からなる結合プロファイルと、プリンタプロファイルとの差分からなる補正プロファイルを求めるものであってもよい。

【0026】これらのうちのいずれのかの補正プロファイルを求め、その補正プロファイルを用いて、印刷プロファイルとプリンタプロファイルとからなる変換定義を補正し、高精度の色変換を行なうことができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0028】図1は、本発明の一実施形態が適用された印刷およびブルーファ画像作成システムの全体構成図であ

る。

【0029】カラーキャナ10では、原稿画像が読み取られて、その読み取った原稿画像をあらわすCMYK4色の色分解画像データが生成される。このCMYKの画像データはワークステーション20に入力される。ワークステーション20では、オペレータにより、入力された画像データに基づく、電子的な集版が行なわれ、印刷用の画像をあらわす画像データが生成される。この印刷用の画像データは、印刷を行なう場合は、フィルムプリンタ30に入力され、フィルムプリンタ30では、その入力された画像データに対応した、CMYK各版の印刷用フィルム原版が作成される。

【0030】この印刷用フィルム原版からは刷版が作成され、その作成された刷版が印刷機40に装着される。この印刷機40に装着された刷版にはインクが塗布され、その塗布されたインクが印刷用の用紙上に転移されてその用紙上に画像41が形成される。

【0031】このフィルムプリンタ30によりフィルム原版を作成し、さらに刷版を作成して印刷機40に装着し、その刷版にインクを塗布して用紙上に印刷を行なう一連の作業は、大がかりな作業であり、コストもかかる。このため、実際の印刷作業を行なう前に、プリンタ60により、以下のようにしてブルーファ画像61を作成し、印刷画像41の仕上りの事前確認が行なわれる。

【0032】ブルーファ画像を作成するにあたっては、ワークステーション20上の電子集版により作成された画像データがパーソナルコンピュータ50に入力される。ここで、このパーソナルコンピュータ50に入力される画像データは、いわゆるPDL (Page Description Language) で記述された記述言語データであり、パーソナルコンピュータ100では、いわゆるRIP (Raster Image Processor) により、ビットマップに展開されたCMYK4色の画像データに変換される。このCMYK4色の画像データは、実質的には、フィルムプリンタ30に入力される印刷用の画像データと同一である。

【0033】このCMYK4色の印刷用の画像データは、このパーソナルコンピュータ50の内部で、LUT (Look Up Table) の形式を持つ色変換定義が参照され、複数台のプリンタ60a, ..., 60nのうちブルーファ画像を出力しようとしているプリンタ (ここではプリンタ60aとする) に適合したRGB3色の画像データに変換される。プリンタ60aには、そのRGB3色の画像データが入力され、プリンタ60aでは、その入力されたRGB3色の画像データに基づくブルーファ画像61が作成される。

【0034】ここで、印刷機40による印刷で得られた画像41とプリンタ60aで得られたブルーファ画像の色の一一致の程度は、パーソナルコンピュータ50内の色変換定義により定まる。この色変換定義は、プリンタごと

各プリント条件ごとに作成される。

【0035】また、この図1には印刷機は1台のみ示されているが印刷機も複数台存在していてもよく、あるいは1台の印刷機であっても異なる複数の印刷条件が存在してもよく、色変換定義は、印刷機の相異を含めた複数の印刷条件それぞれに応じて作成される。すなわち、色変換定義は、印刷条件のそれぞれとプリントそれぞれ

(1台のプリンタで複数のプリント条件が存在するとき各プリント条件それぞれ)との組合せに応じて作成されることになる。この色変換定義の作成方法については後述する。この図1に示す測色計200についてはその色変換定義の作成に関連するものであり、後で説明する。

【0036】このようにしてブルーフ画像を作成してそのブルーフ画像を確認することにより、印刷の仕上りを事前に確認することができる。

【0037】ここで、この図1に示すブルーフ画像作成システムにおける、本発明の一実施形態としての特徴は、パーソナルコンピュータ50の内部で実行される処理内容にあり、以下、このパーソナルコンピュータ50

について説明する。
【0038】図2は、図1に1つのブロックで示すパーソナルコンピュータ50の外観斜視図、図3は、そのパーソナルコンピュータ50のハードウェア構成図である。

【0039】このパーソナルコンピュータ50は、外観構成上、本体装置51、その本体装置51からの指示に応じて表示画面52a上に画像を表示する画像表示装置52、本体装置51に、キー操作に応じた各種の情報を入力するキーボード53、および、表示画面52a上の任意の位置を指定することにより、その位置に表示された、例えばアイコン等に応じた指示を入力するマウス54を備えている。この本体装置51は、外観上、フロッピーディスクを装填するためのフロッピーディスク装填口51a、およびCD-ROMを装填するためのCD-ROM装填口51bを有する。

【0040】本体装置51の内部には、図3に示すように、各種プログラムを実行するCPU511、ハードディスク装置513に格納されたプログラムが読み出されCPU511での実行のために展開される主メモリ512、各種プログラムやデータ等が保存されたハードディスク装置513、フロッピーディスク100が装填されその装填されたフロッピーディスク100をアクセスするFDドライバ514、CD-ROM110が装填され、その装填されたCD-ROM110をアクセスするCD-ROMドライバ515、ワークステーション20

(図1参照)と接続され、ワークステーション20から画像データを受け取るI/Oインタフェース516、各プリンタ60a、…、60nに画像データを送るプリンタインタフェース517a、…、517nが内蔵されて

おり、これらの各種要素と、さらに図2にも示す画像表示装置52、キーボード53、マウス54は、バス55を介して相互に接続されている。

【0041】ここで、CD-ROM110には、このパーソナルコンピュータ50を色変換装置として動作させるための色変換プログラムが記憶されており、そのCD-ROM110はCD-ROMドライバ515に装填され、そのCD-ROM110に記憶された色変換プログラムがこのパーソナルコンピュータ50にアップロードされてハードディスク装置513に記憶される。

【0042】ここで、CD-ROM110に本発明の色変換プログラムの一実施形態が記憶されているときは、このCD-ROM110は本発明の色変換プログラム記憶媒体の一実施形態に相当し、その色変換プログラムがアップロードされてハードディスク装置513に格納されたときは、その色変換プログラムが格納された状態にあるハードディスク装置513も本発明の色変換プログラム記憶媒体の一実施形態に相当する。さらにその色変換プログラムがフロッピーディスク100にダウンロードされたときは、その色変換プログラムを記憶した状態にあるフロッピーディスク100も、本発明の色変換プログラム記憶媒体の一実施形態に相当する。

【0043】次に、このパーソナルコンピュータ50内に構築される、色変換定義の作成方法について説明する。

【0044】図4は、色変換定義の作成手順を示すフローチャートである。

【0045】ここでは、先ず印刷プロファイルを作成する(ステップ(a))。前述したように、典型的な印刷条件に対応する印刷プロファイルは印刷業者から提供されることが多く、所望の印刷条件に対応する印刷プロファイルを手に入れることが出来ればこのステップ(a)は不要であるが、ここでは、その印刷プロファイルを新たに作成するとした場合の基本的な作成方法について説明する。

【0046】図1に示すワークステーションからCMYK4色の網%データを例えば0%、10%、……、100%と順次変化させ、前述の印刷手順に従って、そのようにして発生させた網%データに基づくカラーパッチ画像を作成する。図1に示す画像41は、カラーパッチ画像を表わしている画像ではないが、この画像41に代えてカラーパッチ画像を印刷したものとし、そのカラーパッチ画像を構成する各カラーパッチを測色計200で測定する。こうすることにより、CMYK4色の色空間上の座標値と測色色空間上の座標値との対応関係をあらわす印刷プロファイルが構築される。

【0047】図5は、印刷プロファイルの概念図である。

【0048】この印刷プロファイルにはCMYKの画像データ(本発明にいう第1の色空間で定義された画像デ

ータ)が入力され、そのCMYKの画像データがLabの画像データ(本発明にいう測色色空間で定義された画像データ)に変換される。

【0049】ここでは、このCMYKの画像データをLabの画像データに変換する印刷プロファイル(順変換印刷プロファイル)をTであらわし、その逆変換、すなわちLabの画像データをCMYKの画像データに変換する印刷プロファイル(逆変換印刷プロファイル)をT⁻¹であらわす。

【0050】次に、プリンタプロファイルを作成する(図4のステップ(b))。前述したようにプリンタプロファイルもプリンタメーカから提供されることも多く、所望のプリンタ(あるいはそのプリンタが複数のプリント条件それぞれでプリント出力を行なうことの出来るプリンタであるときは所望のプリント条件)に対応するプリンタプロファイルを手入することが出来ればこのステップ(b)は不要である。ここでは、プリンタプロファイルを新たに作成するとした場合の基本的な作成方法について説明する。このプリンタプロファイルの作成方法は、上述した印刷プロファイルの作成方法と同様である。

【0051】ここでは、図1に示す複数のプリンタ60a, ..., 60nのうちプリンタ60aに関するプリンタプロファイルを作成するものとし、このプリンタ60aは、RGB3色(本発明にいう第2の色空間の一例)の画像データに基づいて画像を出力するプリンタであるものとする。

【0052】ここで、図1に示すパーソナルコンピュータ50で、RGB3色の画像データを各色について最低値(例えば0)から最高値(例えば255)まで所定のきざみ(例えば値8ずつのきざみ)で順次変化させ、そのように順次発生させた画像データに基づくカラーパッチ画像を作成する。図1に示す画像61は、カラーパッチ画像をあらわしている画像ではないが、この画像61に代えてカラーパッチ画像を出力したものとし、そのカラーパッチ画像を構成する各カラーパッチを測色計200で測色する。こうすることにより、プリンタ60aについての、RGB3色の色空間上の座標値と測色色空間上の座標値との対応関係をあらわすプリンタプロファイルが構築される。

【0053】図6は、プリンタプロファイルの概念図である。

【0054】このプリンタプロファイルには、RGBの画像データが入力され、そのRGBの画像データがLabの画像データに変換される。ここでは、この、RGBの画像データをLabの画像データに変換するプリンタプロファイル(順変換プリンタプロファイル)をPであらわし、その逆変換、すなわちLabの画像データをRGBの画像データに変換するプリンタプロファイル(逆変換プリンタプロファイル)をP⁻¹であらわす。

【0055】尚、ここではプリンタ60aはRGBの画像データに基づいて画像を出力するプリンタであるとして説明したが、例えばCMYKの画像データに基づく画像を出力するプリンタに関しても、パーソナルコンピュータ50で、CMYK空間で定義された画像データを発生させてカラーパッチ画像を出力することにより、同様にそのプリンタに適合したプリンタプロファイルを作成することができる。ここではRGBの画像データに基づいて画像を出力するプリンタ60aを使用するものとして説明する。

【0056】図7は、印刷プロファイルとプリンタプロファイルを結合させた結合プロファイルを示す図である。

【0057】CMYKの画像データを印刷プロファイルTによりLabの画像データに変換し、次いでそのLabの画像データを逆変換プリンタプロファイルP⁻¹によりRGBの画像データに変換する。このようにして生成したRGBの画像データに基づいてプリンタ60aにより印刷と一応は同じ色のブルー画像を出力することができる。この印刷プロファイルTと逆変換プリンタプロファイルP⁻¹との結合からなる結合プロファイルP⁻¹(T)は、CMYK色空間からRGBの色空間に変換する一種の色変換定義である。

【0058】ここでは、この色変換定義により色変換を行なった画像データに基づいてプリンタ60aでブルー画像を出力しても、そのブルー画像の色が印刷機40により得られる画像の色に必ずしも十分には一致していない場合があることを問題としており、ここでは、この問題を解決するために、さらに以下の手順を踏むことになる。

【0059】図4のステップ(c)では以下のようにして補正前ブルーファプロファイルが作成される。

【0060】図8は、補正前ブルーファプロファイルの概念図である。

【0061】図7を参照して説明したように、印刷プロファイルTと逆変換プリンタプロファイルP⁻¹との結合プロファイルを用いることにより、印刷用のCMYKの画像データをプリンタ60a用の画像データに変換することができる。そこで、ここでは、図4ステップ(a)における印刷プロファイルの作成の場合と同様にして、CMYKの画像データについて、値を順次変更することによりカラーパッチを表わす画像データを順次発生させ、その画像データを印刷プロファイルTと逆変換プリンタプロファイルP⁻¹との結合プロファイルに従ってRGBの画像データに変換し、その画像データをプリンタ60aに送り、プリンタ60aでカラーパッチ画像を出力する。ここで、図8に示す、実際のプリンタ60aのプロファイルPは、逆変換プリンタプロファイルP⁻¹と比べ、順変換であるか逆変換であるかという相違を除き全く同一のプロファイルのはずであるが、実際には様々

な変動要因、誤差要因により必ずしも一致しない。そこで、ここでは、このようにして出力したカラーパッチ画像を構成する各カラーパッチを測色計 200 (図 1 参照) で測定する。こうすることにより、印刷用の CMYK 空間上の座標値と Lab 空間上の座標値との関係を表わすプロファイル (ここではこのプロファイルを補正前ブルーファプロファイル F と称する) が構築される。

【0062】次に、図 4 ステップ (d) では、補正プロファイルが作成される。この補正プロファイルは、上記のようにして求めた補正前ブルーファプロファイルと印刷プロファイルとに基づいて、あるいはさらにブルーファ画像を出力しようとしているプリンタ 60a のプリンタプロファイルにも基づいて求められる。この補正プロファイルにより、印刷プロファイルと逆変換プリンタプロファイルとの結合プロファイルからなる色変換定義をそのまま用いたときよりも色が高精度に一致したブルーファ画像が得られるようにその色変換定義が補正される。

【0063】この補正プロファイルの求め方、および、その補正プロファイルを用いた含む色変換定義には、以下に説明するように複数通り存在する。

【0064】図 9 は、補正プロファイルの第 1 例およびその補正プロファイルを含む色変換定義の第 1 例の説明図である。

【0065】ここでは補正プロファイル Δ として、 $\Delta = F - T$ が求められる。この場合、この補正プロファイル Δ は、CMYK の座標値を Lab の座標値に変換する補正プロファイルであり、これを明示する場合、 Δ_{Lab} (CMYK) と表記する。

【0066】また、ここではこの補正プロファイル Δ には重み係数 w が乗算される。この重み係数は、ここでは、一例として、CMYK 空間の中でプリンタ 60a の色再現範囲外は 0 とし、プリンタ 60a の色再現範囲内では、演算の都合上マイナス符号を付けて -1 とする。

【0067】このような補正プロファイル Δ を作成し、プリンタ 60a で実際にブルーファ画像を出力するにあたっては、図 9 に示すような色変換定義が用いられる。すなわち、印刷用の CMYK の画像データを、印刷プロファイル T と重み付け補正プロファイル $w \cdot \Delta$ との双方に入力して、それぞれ Lab の画像データと Lab の補正データに変換し、Lab 空間上でそれらの画像データと補正データとを加算する。尚、重み係数 w がマイナスの符号を持っているため、この加算は実際には減算となる。このようにして加算 (減算) の行なわれた Lab 空間上の画像データは逆変換プリンタプロファイル P^{-1} に入力されて RGB の画像データに変換される。この RGB の画像データが実際のプリンタ 60a に送られて、そのプリンタ 60a により、その RGB の画像データに基づくブルーファ画像が作成される。

【0068】このようにして作成されたブルーファ画像

は、図 7 に示す、補正プロファイル Δ を採用しない色変換定義を用いて色変換を行なった場合と比べ、印刷による画像 41 (図 1 参照) の色との一致の度合の高いブルーファ画像となる。

【0069】また、ここでは、図 9 に示すように、補正プロファイル Δ を印刷プロファイル T とは別に持つことにより、プリンタの台数が増えた場合に、メモリ容量が小さくて済む補正プロファイル Δ を増やせばよく、印刷プロファイル T を直接に補正してその印刷プロファイルを書き換えてしまう場合と比べ、プリンタの台数が増えたときのメモリ容量の増加が少なくて済む。

【0070】尚、図 9 では、印刷プロファイル T と補正プロファイル $w \cdot \Delta$ と逆変換プリンタプロファイル P^{-1} との 3 つのプロファイルのブロックが示されているが、実際の色変換にあたっては、これら 3 つのプロファイルを結合して 1 つの結合プロファイルを LUT 形式で作成し、その LUT を参照することにより色変換が行なわれる。こうすることにより、複数のプロファイルを別々に参照するよりも高速の色変換が可能となる。

20 【0071】図 10 は、補正プロファイルの第 2 例およびその補正プロファイルを含む色変換定義の第 2 例の説明図である。

【0072】ここでは、補正プロファイル Δ は Lab 色空間の画像データを、同じ Lab 色空間の画像データを補正する補正データに変換する補正プロファイルであり、 Δ_{Lab} (Lab) で表わされる。重み係数 w は、図 9 を参照した説明と同じ意味を持つものであり、印刷プロファイル T の出力である Lab 色空間の中でプリンタ 60a の色再現範囲外については 0 とし、プリンタ 60a の色再現範囲内では、演算の都合上マイナス符号を付けて -1 とする。

【0073】ここで、Lab 色空間の座標値を印刷用の CMYK 色空間の座標値に変換する印刷プロファイル (逆変換印刷プロファイル T^{-1}) により Lab 空間内の座標値を CMYK 色空間の座標値に変換し、その変換により得られた座標値をさらに補正前ブルーファプロファイル F により再び Lab 色空間の座標値に変換するという結合プロファイル $S = F(T^{-1})$ を求め、Lab 空間内で入力の座標値と出力の座標値が常に同一であるというプロファイルを考えてこれを E とおくと、補正プロファイル Δ_{Lab} (Lab) は、 Δ_{Lab} (Lab) = $S - E$ により求められる。

【0074】このような補正プロファイルを作成した場合、プリンタ 60a で実際にブルーファ画像を作成するにあたっては、図 10 に示す色変換定義が採用される。すなわち、印刷用の CMYK の画像データが印刷プロファイル T により変換されてなる Lab 色空間の画像データが重み付け補正プロファイル $w \cdot \Delta$ に入力されてその Lab 色空間の補正データに変換され、印刷プロファイル

Tにより変換されてなるL a b色空間の画像データがその補正データにより補正され、その補正されたL a b色空間の画像データが逆変換プリンタプロファイル P^{-1} に入力されてRGBの画像データに変換される。このような変換により得られたRGBの画像データが実際のプリンタ60aに送られて、そのプリンタ60aにより、そのRGBの画像データに基づくブルーフ画像が作成される。

【0075】このようにして作成されたブルーフ画像は、図9に示す第1例の場合の比較と同様、図7に示す、補正プロファイルを採用しない色変換定義を用いて色変換を行なった場合と比べ、印刷による画像の色と高精度に一致したブルーフ画像が得られる。

【0076】また、図10に示す第2例において、補正プロファイル Δ を印刷プロファイルTとは別に持つことにより、印刷プロファイル自体を書き換えてしまう場合と比べ、プリンタの台数が増えたときのメモリ容量の増加が少なく済む点も、図9に示す第1例の場合と同じである。

【0077】さらに、これも図9に示す第1例の場合と同様、実際の色変換にあたっては、印刷プロファイルT、補正プロファイル $w \cdot \Delta$ 、および逆変換プリンタプロファイル P^{-1} の3つのプロファイルを結合して1つのLUTを作成し、そのLUTを参照することにより色変換が行なわれる。こうすることにより、複数のプロファイルを別々に参照するよりも高速の色変換が可能となる。

【0078】図11は、補正プロファイルの第3例およびその補正プロファイルを含む色変換定義の第3例の説明図である。

【0079】ここでは、印刷用のCMYK色空間の画像データをプリンタ用のRGB色空間の補正データに変換する補正プロファイル Δ が作成されて使用される。この補正プロファイル Δ は、 Δ_{RGB} (CMYK)と表記される。

【0080】ここでは、CMYKからRGBへの2つの変換系Q、Rとして、

$$Q = P^{-1} (T)$$

$$R = P^{-1} (F)$$

を求め、その差分により補正プロファイル Δ が求められる。

$$【0081】 \Delta_{RGB} (CMYK) = R - Q$$

ここで、 $Q = P^{-1} (T)$ は、CMYK色空間の座標値を印刷プロファイルTにより一旦L a b色空間の座標値に変換し、次いでそのL a b色空間の座標値を逆変換プリンタプロファイル P^{-1} によりRGB色空間の座標値に変換する変換系を意味し、 $R = P^{-1} (F)$ は、CMYK色空間の座標値を補正前ブルーフプロファイルF (図8参照)により一旦L a b色空間の座標値に変換し、次いでそのL a b色空間の座標値を逆変換プリンタプロファ

イル P^{-1} によりRGB色空間の座標値に変換する変換系を意味する、また、重み係数 w は、図9、図10の場合と同じ意味を持つものであり、ここでは一例として、印刷用のCMYK色空間の中でプリンタ60aの色再現範囲外の領域については0とし、プリンタ60aの色再現範囲内の領域については、演算の都合上マイナス符号を付けて-1とする。

【0082】このような補正プロファイル Δ_{RGB} (CMYK)を作成した場合、プリンタ60aでブルーフ画像を実際に作成する場面では、図11に示す色変換定義が採用される。すなわち、印刷用のCMYK画像データが印刷プロファイルTと重み付け補正プロファイル $w \cdot \Delta$ との双方に入力され、印刷プロファイルTではその入力されたCMYK画像データがL a bの画像データに変換される。この変換により得られたL a bの画像データは逆変換プリンタプロファイル P^{-1} によりRGBの画像データに変換される。一方、重み付け補正プロファイル $w \cdot \Delta$ では、入力されたCMYKの画像データがRGBの補正データに変換され、この補正データにより、逆変換プリンタプロファイル P^{-1} で得られたRGBの画像データが補正される。この補正後のRGB画像データは、実際のプリンタ60aに送られて、そのプリンタ60aにより、そのRGBの画像データに基づくブルーフ画像が作成される。このようにして作成されたブルーフ画像は、図9、図10を参照して説明した第1例、第2例の場合と同様、補正プロファイル Δ を採用しない、印刷プロファイルTと逆変換プリンタプロファイル P^{-1} とからなる色変換定義を用いて色変換を行なった場合と比べ、印刷による画像と色が高精度に一致した画像となる。

【0083】また、補正プロファイルを印刷プロファイルやプリンタプロファイルとは別に持つことにより、プリンタの数が増えた場合のメモリ容量の増加は、必要なメモリ容量の小さい補正プロファイルの分だけで済む点も、第1例、第2例の場合と同様である。

【0084】さらに、実際の色変換を行なうにあたっては、印刷プロファイルT、逆変換プリンタプロファイル P^{-1} 、および補正プロファイル $w \cdot \Delta$ を結合して1つの結合プロファイルを表わす1つのLUTを作成し、その1つのLUTが参照されてCMYKの色空間からRGBの色空間への高速色変換が行なわれる。この点も前述の第1例、第2例の場合と同様である。

【0085】図12は、補正プロファイルの第4例およびその補正プロファイルを含む色変換の第4例の説明図である。

【0086】ここでは、補正プロファイル Δ は逆変換プリンタプロファイル P^{-1} と並列に配置され、その補正プロファイルでは、L a bの画像データがRGBの補正データに変換される。すなわち、ここでは、補正プロファイル Δ は、 Δ_{RGB} (L a b)と表記される。

【0087】ここでは、図12に示す変換定義が採用さ

れる。すなわち、印刷用のCMYKの画像データが印刷プロファイルTにより変換されて得られたLabの画像データが、逆変換プリンタプロファイル P^{-1} に入力され、逆変換プリンタプロファイル P^{-1} では入力されたLabの画像データがRGBの画像データに変換される。一方重み付け補正プロファイル $w \cdot \Delta$ には、逆変換プリンタプロファイル P^{-1} に入力されるLabの画像データと同一の画像データが入力され、その重み付け補正プロファイル $w \cdot \Delta$ では、逆変換プリンタプロファイル P^{-1} で得られるRGBの画像データを補正するための、RGB色空間における補正データが生成される。逆変換プリンタプロファイル P^{-1} で得られたRGBの画像データは、重み付け補正プロファイル $w \cdot \Delta$ で得られたRGB色空間における補正データにより補正され、この補正されたRGBの画像データは、プリンタ60aに送信され、プリンタ60aでは、そのRGBの画像データに基づくブルーフ画像が作成される。

【0088】ここで、この図12に示す第4例の場合の補正プロファイル Δ は以下のようにして作成される。

【0089】すなわち、ここでは、Lab色空間からLab色空間への変換系Sを
 $S = F(T^{-1})$

として求め、さらに、Lab色空間からRGB色空間へ変換系Uを

$$U = P^{-1}(S)$$

として求めて、補正プロファイル $\Delta_{RGB}(Lab)$ を、

$$\Delta_{RGB}(Lab) = U \cdot P^{-1}$$

として求める。

【0090】ここで、 $S = F(T^{-1})$ については、図10に示す第2例の説明において説明済であるが、Lab色空間における座標値を逆変換印刷プロファイル T^{-1} により印刷用のCMYK色空間の座標値に変換し、この変換により得られたCMYK色空間の座標値を今度は補正前ブルーファプロファイルFにより再度Lab色空間の座標値に変換することを意味し、 $U = P^{-1}(S)$ は、そのようにして変換された後のLab色空間の座標値を逆変換プリンタプロファイル P^{-1} によりRGB色空間の座標値に変換することを意味する。さらに、

$$\Delta_{RGB}(Lab) = U \cdot P^{-1}$$

は、上記のようにして $T^{-1} \rightarrow F \rightarrow P^{-1}$ の変換により求めたRGB色空間の座標値から、もともとの、すなわち上記の変換系における逆変換印刷プロファイル T^{-1} に入力する前のLab色空間の座標値を直接に逆変換プリンタプロファイル P^{-1} で変換して得たRGB色空間の座標値を減算することを意味する。この演算を経る事により、この第4例における補正プロファイル $\Delta_{RGB}(Lab)$ を求めることができる。

【0091】また、重み係数 w は、これまでの第1例〜第3例と同じ意味を持つものであり、一例として、Lab色空間の中でプリンタ60aの色再現範囲外の領域に

については0とし、プリンタ60aの色再現範囲内の領域については、演算の都合上マイナス符号を付けて-1とする。この図12に示す第4例の場合も、これまで説明した第1例〜第3例の場合と同様、補正プロファイル Δ を採用せずに印刷プロファイルTと逆変換プリンタプロファイル P^{-1} とからなる色変換定義を用いて色変換を行なった場合と比べ、色が高精度に一致したブルーフ画像を得ることができる。

【0092】また、補正プロファイルを印刷プロファイルやプリンタプロファイルとは別に持つことにより、プリンタの台数が増加した際のメモリ容量の増加の程度を抑えることができる点も、第1例〜第3例の場合と同様である。

【0093】さらに、実際の色変換にあたっては1つのLUTに合成し、そのLUTを使って高速に色変換を行なう点についても、第1例〜第3例と変わるところはない。

【0094】図13は、本発明の色変換装置の一実施形態の機能ブロック図である。この色変換装置は、図2、図3に示すパーソナルコンピュータ50とそのパーソナルコンピュータ50で実行されるプログラムとの結合により実現されている。

【0095】この図13には、印刷プロファイル記憶部501、プリンタプロファイル記憶部502、および補正プロファイル記憶部503が示されており、印刷プロファイル501には複数の印刷条件に対応した複数の印刷プロファイル501a, 501b, ..., 501xが記憶され、プリンタプロファイル記憶部502には複数のプリンタ（あるいはプリンタの種類を含む複数のプリント条件）それぞれに対応した複数のプリンタプロファイル502a, 502b, ..., 502yが記憶され、補正プロファイル記憶部503には、印刷プロファイル記憶部501に記憶された印刷プロファイルとプリンタプロファイル記憶部502に記憶されたプリンタプロファイルとの組合せに応じた複数の補正プロファイル503a, 503b, ..., 503zが記憶されている。すなわち、印刷プロファイルを1つ指定し、さらにプリンタプロファイルを1つ指定すると、補正プロファイルが1つ定まることになる。この補正プロファイル記憶部503に記憶されている補正プロファイル503a, 503b, ..., 503zは、図9〜図12を参照して説明した補正プロファイルの各種の形式のうちのいずれの形式の補正プロファイルであってもよく、複数形式の補正プロファイルが混在していてもよい。

【0096】また印刷プロファイル記憶部501やプリンタプロファイル502に記憶された印刷プロファイルやプリンタプロファイルは、前述した定義における順変換プロファイルであってもよく、逆変換プロファイルであってもよく、順変換プロファイルと逆変換プロファイルとの双方がペアで記憶されていてもよい。後述する色

変換部506は、読み出されたプロファイルが順変換プロファイルであっても逆変換プロファイルであっても、必要に応じて、順変換プロファイルを逆変換プロファイルに変更し、あるいは逆変換プロファイルを順変換プロファイルに変更した上で結合プロファイル506aを生成する。

【0097】ここで、印刷プロファイル記憶部501、プリンタプロファイル記憶部502、および補正プロファイル記憶部503は、ハードウェア上は、図3に示すハードディスク装置513の内部に設定される。

【0098】また、図13に示す色変換装置には、印刷プロファイル指定部504およびプリンタプロファイル指定部505が備えられている。印刷プロファイル指定部504からは、印刷プロファイルを指定することのできる情報、例えば印刷業者名や、その印刷条件に名称がつけられているときはその印刷条件名、あるいは印刷機の種類やインクの種類、印刷を行なう用紙の種類等の情報が入力される。この色変換装置では、その入力された情報に基づいて、印刷プロファイル記憶部501に記憶された複数の印刷プロファイル501a、501b、

…、501xの中からその情報に適合した印刷プロファイルが読み出され、その読み出された印刷プロファイルが色変換部506に入力される。

【0099】また、プリンタプロファイル指定部505からは、プリンタプロファイルを指定することのできる情報、例えばプリンタとプリンタプロファイルが1対1で対応しているときはプリンタ名、1台のプリンタであっても複数種類のプリント条件が存在するときはプリンタ名とプリント条件の名称等が指定される。プリンタプロファイル指定部505からプリンタプロファイルを指定するのに十分な情報が入力されると、プリンタプロファイル記憶部502からその情報により指定されるプリンタプロファイルが読み出されて色変換部506に入力される。

【0100】さらに、上記のようにして印刷プロファイル指定部504およびプリンタプロファイル指定部505からそれぞれ入力された、印刷プロファイルを特定する情報およびプリンタプロファイルを特定する情報は、それらの双方が補正プロファイル記憶部503に入力され、補正プロファイル記憶部503からそれら双方の情報で特定される、すなわち印刷プロファイルとプリンタプロファイルとの組合せにより特定される補正プロファイルが読み出されて、色変換部506に入力される。

【0101】尚、印刷プロファイル指定部504およびプリンタプロファイル指定部505は、ハードウェア上は、図2、図3に示すキーボード53あるいはマウス54がそれら双方の役割りを担っている。

【0102】色変換部506では、上述のようにして、印刷プロファイルとプリンタプロファイルと補正プロファイルとが入力され、それら3つのプロファイルが結合

されて1つの結合プロファイルがLUTの形式で作成される。この場合の結合の仕方、すなわち採用される色変換定義は、色変換部506に入力された補正プロファイルが図9～図12を参照して説明した各種形式の補正プロファイルのうちの何れの形式の補正プロファイルであるかにより定まり、その入力された補正プロファイルの形式に応じて図9～図12を参照して説明した、その補正プロファイルの形式に応じた色変換定義が採用される。

10 【0103】このようにして1つのLUTが作成された後、図1に示すワークステーション20から、電子集版により作成された印刷画像用のPDL形式の画像データが入力され、そのPDL形式の画像データがRIPによりビットマップ形式の画像データに変換され、そのビットマップ形式の、印刷用のCMYK色空間で定義された画像データが色変換部506に入力され、その色変換部506に構築されたLUTにより、プリンタプロファイル指定部505により指定されたプリンタプロファイルに対応するプリンタのRGB色空間の画像データに変換される。

20 【0104】この色変換部506で得られたRGB色空間の画像データは、そのプリンタプロファイルに対応するプリンタに送信され、そのプリンタでは、印刷による画像と色が高度に一致したブルー画像が出力される。

【0105】この図13に示す色変換装置によれば、補正プロファイルを、印刷プロファイルやプリンタプロファイルとは別に記憶しておくようにしたため、プリンタの数が増えても、それによって増加する必要なメモリ容量は僅かで済み、かつ、色が高精度に一致したブルー画像を得ることができる。

30 【0106】尚、ここではプリンタは簡単のため、一律にどのプリンタもRGBの画像データに基づいて画像を出力するものとして説明してきたが、CMYKの画像データに基づいて画像を出力するプリンタであってもよく、あるいはそれら双方のプリンタが混在していてもよい。CMYKの画像データに基づいて画像を出力するプリンタをブルー画像出力用に使用するときは、色変換部506では、結合プロファイルとして、印刷用のCMYK画像データをプリンタ用のCMYK画像データに変換するLUTが作成され、そのLUTに基づいて色変換が行なわれることとなる。

40 【0107】図14は、本発明の色変換プログラム記憶媒体の一実施形態を示す図である。

【0108】この図14に示す記憶媒体600は、色変換プログラム610が記憶された記憶媒体であればその種類を問うものではなく、例えば図3に示すCD-ROM110にこの色変換プログラム610が格納されているときはそのCD-ROM110を指し、その色変換プログラムがローディングされて図3に示すハードディスク装置513に記憶されたときはそのハードディスク装

置 513 を指し、あるいはその色変換プログラム 610 が図 3 に示すフロッピーディスク 100 にダウンロードされたときはそのフロッピーディスク 100 を指す。

【0109】ここで、図 14 に示す記憶媒体 600 に記憶された色変換プログラム 610 には、結合プロファイル作成手段 611、色変換手段 612、およびその他の各種手段が含まれる。

【0110】結合プロファイル作成手段 611 および色変換手段 612 は、図 13 に示す色変換装置の色変換部 506 のソフトウェア部分を成すものであり、結合プロファイル作成手段 611 は、その色変換部 506 に入力された印刷プロファイル、プリンタプロファイル、および補正プロファイルを結合して 1 つの LUT としての結合プロファイルを作成する手段、色変換手段 612 は、その作成した LUT を使用して入力された印刷用の CMYK 色空間の画像データを、プリンタ用の、例えば RGB 色空間の画像データに変換する手段である。

【0111】図 14 に示す色変換プログラム 610 を構成するその他の手段には、例えば図 4 を参照して説明した補正プロファイルを作成する作業を支援する手段や、図 13 に示す、印刷プロファイル記憶部 501、プリンタプロファイル記憶部 502、および補正プロファイル記憶部 503 を図 3 に示すハードディスク装置 513 内部に形成し、そこに各種のプロファイルを格納して管理する手段や、図 3 に示すキーボード 53 やマウス 54 の操作を受け付けその操作を解読して印刷プロファイルやプリンタプロファイルを特定する手段等が含まれる。

【0112】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によればブルーフ画像出力のためのプリンタの種類が増えた場合であっても、メモリ容量の増加の程度を抑えつつ、高精度に色が一致したブルーフ画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態が適用された印刷およびブルーフ画像作成システムの全体構成図である。

【図 2】パーソナルコンピュータの外観斜視図である。

【図 3】パーソナルコンピュータのハードウェア構成図である。

【図 4】色変換定義の作成手順を示すフローチャートである。

【図 5】印刷プロファイルの概念図である。

【図 6】プリンタプロファイルの概念図である。

【図 7】印刷プロファイルとプリンタプロファイルを組合せた結合プロファイルを示す図である。

【図 8】補正前ブルーフプロファイルの概念図である。

【図 9】補正プロファイルの第 1 例およびその補正プロファイルを含む色変換定義の第 1 例の説明図である。

【図 10】補正プロファイルの第 2 例およびその補正プロファイルを含む色変換定義の第 2 例の説明図である。

【図 11】補正プロファイルの第 3 例およびその補正プロファイルを含む色変換定義の第 3 例の説明図である。

【図 12】補正プロファイルの第 4 例およびその補正プロファイルを含む色変換定義の第 4 例の説明図である。

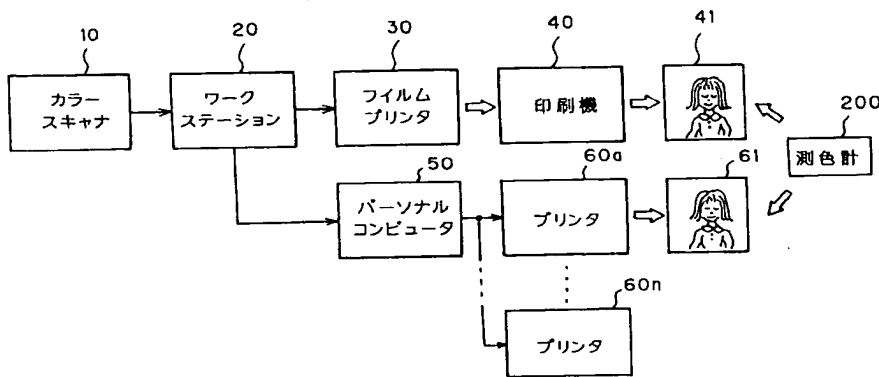
【図 13】本発明の色変換装置の一実施形態の機能ブロック図である。

【図 14】本発明の色変換プログラム記憶媒体の一実施形態を示す図である。

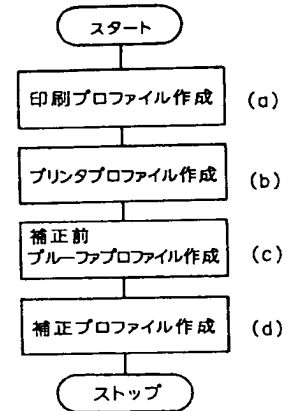
【符号の説明】

10	10	カラーキャナ
	20	ワークステーション
	30	フィルムプリンタ
	40	印刷機
	41	画像
	50	パーソナルコンピュータ
	51	本体装置
	51a	フロッピーディスク装填口
	51b	CD-ROM 装填口
	52	画像表示装置
20	52a	表示画面
	53	キーボード
	54	マウス
	55	バス
	60a, ..., 60n	プリンタ
	61	ブルーフ画像
	100	フロッピーディスク
	110	CD-ROM
	200	測色計
	501	印刷プロファイル記憶部
30	501a, 501b, ..., 501x	印刷プロファイル
	502	プリンタプロファイル記憶部
	502a, 502b, ..., 502y	プリンタプロファイル
	503	補正プロファイル記憶部
	503a, 503b, ..., 503z	補正プロファイル
	504	印刷プロファイル指定部
	505	プリンタプロファイル指定部
40	506	色変換部
	506a	結合プロファイル
	511	CPU
	512	主メモリ
	513	ハードディスク装置
	514	FDD ドライブ
	515	CD-ROM ドライブ
	516	I/O インタフェース
	517a, ..., 517n	プリンタインタフェース
	600	記憶媒体
50	610	色変換プログラム

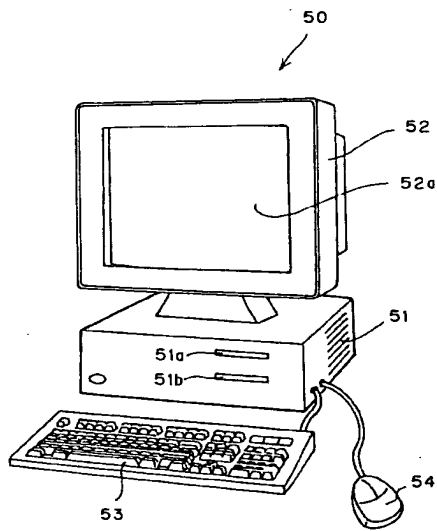
【図1】



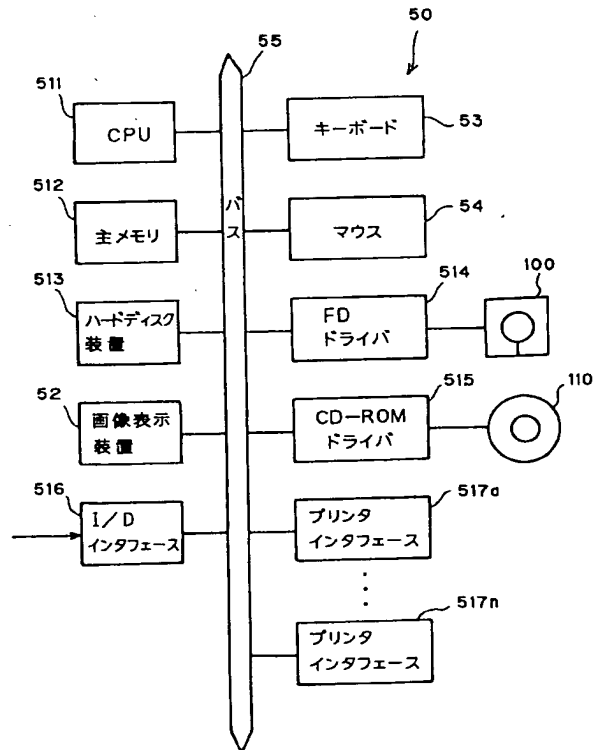
【図4】



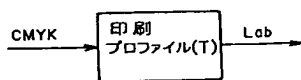
【図2】



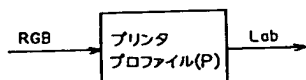
【図3】



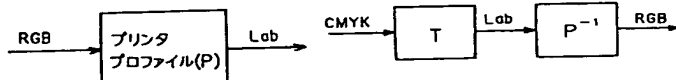
【図5】



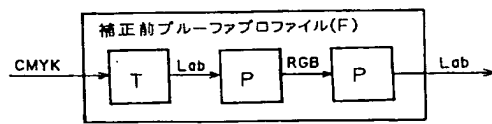
【図6】



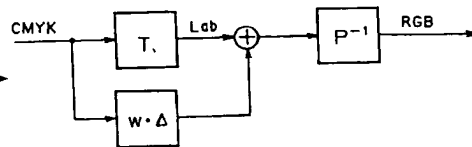
【図7】



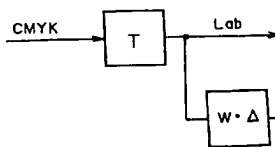
【図 8】



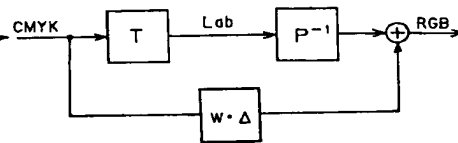
【図 9】



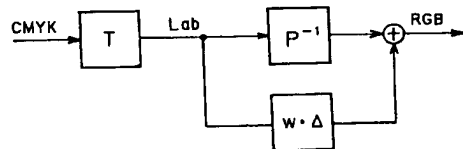
【図 10】



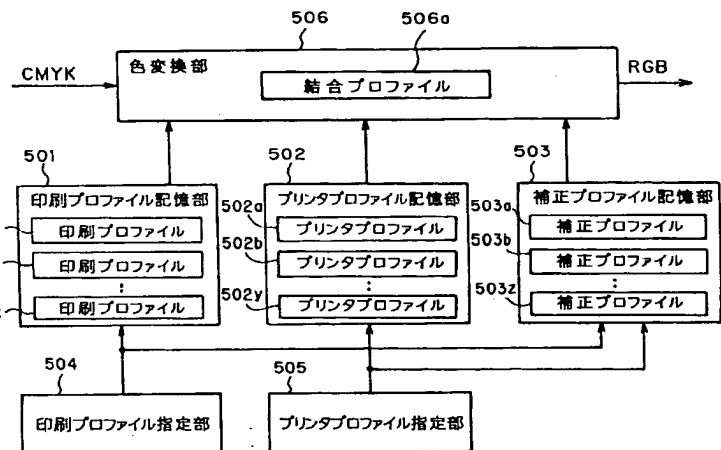
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

